

## CLASIFICACION Y SELECCION DE SITIOS PARA REFORESTAR EN LA REGION CHOROTEGA, GUANACASTE, COSTA RICA.

William Vásquez C., Francisco Ramírez, José Miguel Valverde, Danilo Méndez, Carlos Navarro.

**Summary:** This paper provides information on site factors that affect the growth of (*Gmelina arborea*, *Tectona grandis* and *Bombacopsis quinatum*) in Region Chorotega, Guanacaste, Costa Rica; supported by the study of Vásquez and Ugalde.

The principal source of information was Vásquez and Ugalde (1995).

Local technicians and extensionists provided their insights and knowledge to compliment research results in order to develop a preliminary, practical field methodology (1) to classify existing plantations and (2) to better match species to new sites suitable for reforestation.

### Introducción

La selección del sitio para plantar, es uno de los pasos más importantes en todo proceso de reforestación. El sitio determinará las especies a plantar, el manejo futuro de la plantación, la rentabilidad, el tipo y momento de su aprovechamiento y en última instancia, de su adecuada selección dependerá el lograr o no los objetivos de cada productor.

La falta de experiencia en la selección adecuada de los sitios para reforestación ha sido la causa de muchos fracasos de proyectos de reforestación en Guanacaste. En estos proyectos, se hicieron plantaciones en sitios inadecuados que limitaban el desarrollo de las especies seleccionadas, tal es el caso de terrenos degradados, erosionados y compactados por el sobrepastoreo, muchas veces en pendientes pronunciadas, o con suelos pedregosos, mal drenados y donde las especies estaban expuestas a vientos fuertes y no disponían de los elementos mínimos para desarrollarse adecuadamente.

El objetivo de este documento, es dar a conocer a los extensionistas de la Región Forestal Chorotega, los factores del sitio que limitan y favorecen el crecimiento de las principales especies utilizadas para la reforestación en la zona, especialmente melina (*Gmelina arborea*), teca (*Tectona grandis*) y pochote (*Bombacopsis quinatum*).

Con esta guía los extensionistas aprenderán sobre: a) cómo clasificar plantaciones ya existentes y b) sobre cómo orientar la evaluación de terrenos para seleccionar mejor los sitios y especies para la reforestación en la Región Chorotega.

### Materiales y métodos

El trabajo tiene como fundamento las experiencias prácticas de los técnicos y extensionistas de la región que participaron en el Primer Curso de Selección de Sitios realizado en Hojancha, Guanacaste en Setiembre de 1994, así como el trabajo realizado por los **Proyectos Forestal Chorotega (IDA/FAO)** y **MADELEÑA 3** (Vásquez y Ugalde, 1994), aprovechando la investigación iniciada por la **Dirección General Forestal** en la Región Chorotega, desde 1970.

#### *Clasificación de plantaciones existentes:*

Vásquez y Ugalde (1995) utilizaron información de 23 parcelas de teca (*Tectona grandis*) en 14 sitios, 35 parcelas de melina (*Gmelina arborea*) en 28 sitios, 37 parcelas de pochote (*Bombacopsis quinatum*) en 22 sitios y 13 parcelas de pino (*Pinus caribaea* var *hondurensis*) en siete sitios, especies para identificar los factores de sitio que limitan en crecimiento de estas especies.

Para estas especies utilizaron ecuaciones de IS ya existentes, generadas en el Sistema de Manejo de Información sobre Recursos Arbóreos, conocido como MIRA, o por otros autores (Keogh, 1982; Navarro, 1987; Liegel et al., 1987 mencionado por CATIE, 1991, todos citados por Vásquez y Ugalde, 1995).

Para clasificar las plantaciones se definieron tres clases de sitio a saber: **Alto**, significa plantaciones con el mejor crecimiento, superior al promedio, por lo que se deduce que, son los sitios con mayor potencial económico. **Medio**, son sitios buenos, alrededor del promedio, con manejo apropiado pueden ser rentables para el cultivo de esa especie. **Bajo**, sitios muy por debajo del promedio, pueden considerarse sitios marginales, que difícilmente son rentables y no deberían ser recomendados para esa especie en particular.

#### *Analisis del sitio y selección de la especie(s) a plantar*

Apesar que se conoce que en las ciencias forestales **no existen recetas**, debido a la gran variación y a la interacción entre los factores ambientales de un sitio, se utilizó un **sistema de clasificación numérico** utilizando una metodología similar a la utilizada por COSEFORMA (1994).

Se seleccionaron las variables de sitio más fáciles de medir y las que se consideraron de mayor peso, es decir, de mayor influencia en la calidad de sitio para cada especie y se les dió un puntaje de uno a tres. Los mejores sitios tuvieron puntaje de tres y los sitios bajos puntajes de uno. Del total de puntos de las variables escogidas se dividió en seis categorías y a para cada una de estas categorías se recomendó una lista de especies con base en sus requerimientos y la experiencia práctica de extensionistas de la región. Las categorías con menor puntaje tienen las especies más tolerantes a condiciones difíciles de sitio. Cada categoría superior acumula incluye las especies de la categoría anterior.

Además de las cuatro especies reportadas por Vásquez y Ugalde (1995) se incluyeron otras especies que se están plantando en la Región Chorotega con las recomendaciones de los técnicos y agricultores de la zona.

## **Resultados**

Se resumen las recomendaciones de Vásquez y Ugalde (1995) sobre las características de sitio que resultaron limitantes para el desarrollo de cada especie como sigue:

Tres factores que en forma **consistente** se deben tomar en cuenta para la selección de nuevas áreas a reforestar son a) la **posición topográfica (PT)** del sitio, b) los **contenidos de Calcio (Ca) y Magnesio (Mg)** en el primer horizonte y c) el **uso anterior**.

Los mejores sitios para melina y pochote se ubicaron en las zonas de fondo plano. En el caso de teca aunque crece bien en sitios con pendiente fuerte, solo se recomienda plantar en pendientes menores o iguales a 25% debido a la erosión asociada a esta especie. Esta especie necesita además suelos con más de 90 cm de profundidad efectiva.

Los mejores sitios se ubicaron donde los contenidos de calcio y magnesio en el primer horizonte fueron iguales o mayores según el siguiente detalle:

<b>Especie</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>
	<b>(meq/100ml)</b>	
Melina	>10	>6
Teca	>10	-
Pochote	>15	>9

En cuanto al uso anterior los mejores sitios para todas las especies estuvieron asociados a áreas donde el uso anterior fue agricultura o charral. La mayoría de las especies se vió afectada por la compactación causada por sobrepastoreo y por la competencia con malezas especialmente gramíneas.

Además de los factores comunes a todas las especies antes indicados se mencionan factores independientes por especie a saber:

Melina crece mejor en sitios bajo los 700 msnm y no tolera viento fuerte.

Teca crece mejor en áreas con más de 2000 mm de precipitación, con menos de cinco meses secos y donde los contenidos de hierro (Fe) en el primer horizonte no son altos o los pH menores de cinco.

Pochote crece mejor en sitios donde la precipitación es alta, más de 2000 mm y con menos de cinco meses secos; donde no es afectado por viento fuerte y en altitudes menores a los 500 msnm. No crece bien en suelos con más de 50 % de arcillas amarillas (Navarro, 1987).

**Clasificación de plantaciones existentes, según su crecimiento en altura dominante**

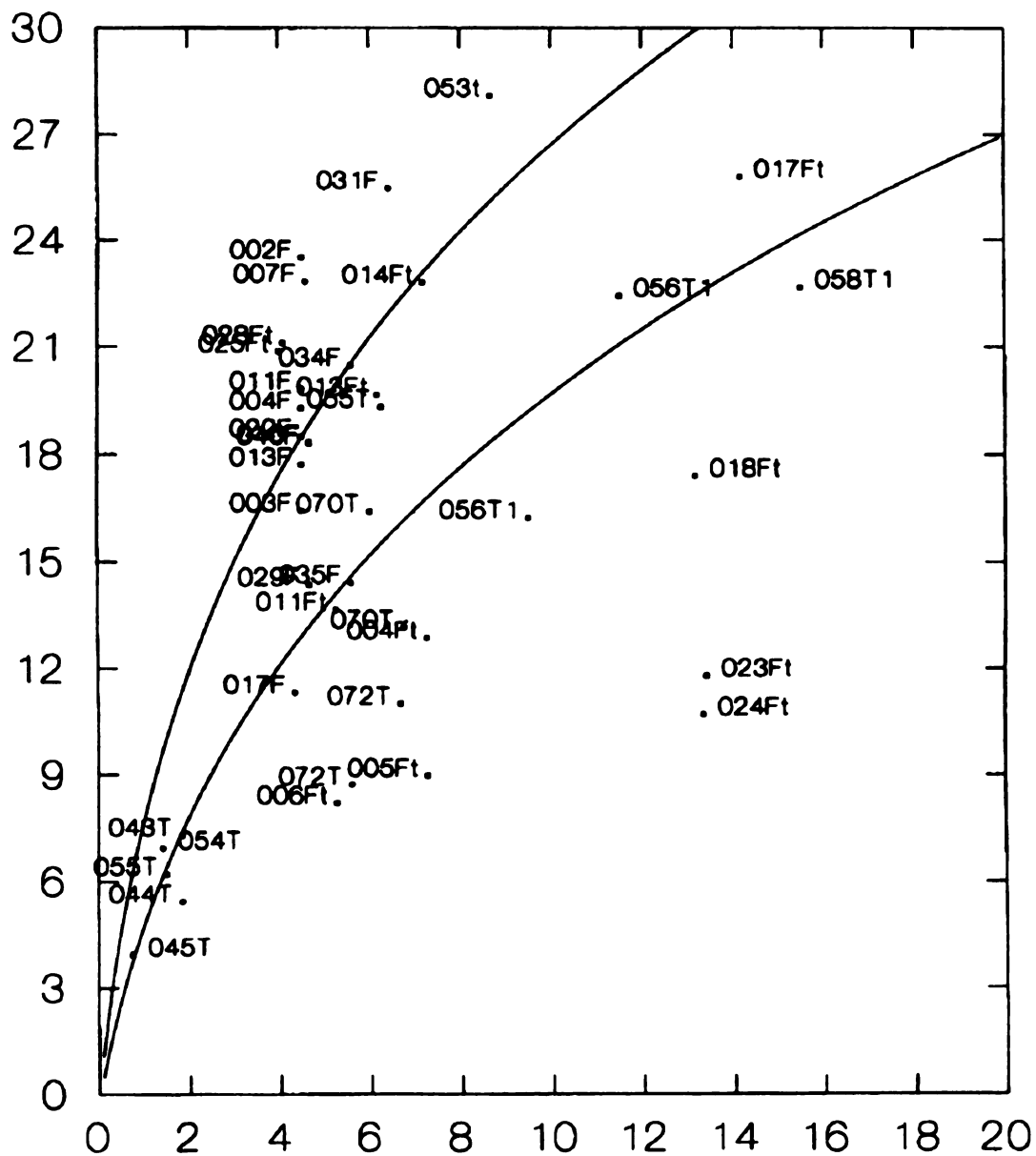
En esta sección se demuestra con un ejemplo práctico, cómo clasificar los sitios para melina, teca y pochote, utilizando gráficas de altura dominante contra edad donde se presentan tres clases de sitio:

**Sitios Altos o Buenos:** todas aquellas plantaciones cuya altura dominante está sobre la curva superior en cada figura.

**Sitios Medios o Regulares:** Todas aquellas plantaciones cuya altura dominante se ubica entre las dos curvas y

**Sitios Bajos o Pobres:** Todas aquellas plantaciones cuya altura dominante se ubica bajo la curva inferior de cada figura.

Como ejemplo, y debido al poco espacio de estas memorias sólo se presentan las curvas que definen los tres clases de sitio para melina (Figura 1)



**Figura 1.** Curvas de crecimiento en altura dominante (m) para *Gmelina arborea* que definen las tres clases de sitio para, Guanacaste, Costa Rica.

Tomando como base la edad de 10 años, según la Figura 1, para melina; en la Región Chorotega, es posible clasificar los sitios en: "Altos", como aquellos que alcanzan alturas dominantes a la edad de 10 años, de más de 26,7 m; los sitios Bajos, como aquellos que alcanzan alturas de menos de 19,7 m y los sitios Medios, están entre estos dos valores.

En esta región es posible encontrar sitios tan pobres que a los 10 años sólo alcanzan alturas dominantes de 9 m o tan buenos que alcanzan hasta 33 m, a la misma edad.

Evaluación y selección de especies y sitios para reforestar en la región Chorotega.

En el capítulo anterior se indicaron los factores que se han identificado como limitantes en el crecimiento de las principales especies utilizadas en reforestación en la región Chorotega. Si un técnico o extensionista toma en cuenta cada uno de esos factores y los analiza en forma crítica, tendrá una mayor posibilidad de seleccionar sitios adecuados para cumplir con los objetivos del productor.

En esta sección se dan a conocer los pasos para la selección adecuada de los sitios y las especies, utilizando los factores del Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Valoración de características de sitio para ocho variables en la Región Chorotega, Guanacaste, Costa Rica.

Factores	Puntaje		
	1	2	3
1. Pendiente %	>40%	25-40	0-25
2. Profundidad del suelo (cm)	60-75	75-90	>90
3. Posición del sitio en la ladera	Cima o parte superior	Media	Inferior o plano
4. Viento	Muy fuerte	Moderado	Poco a nulo
5. Indicadores de sitio <sup>9</sup> *	Jícaro, Nance		
6. Precipitación (mm)	< 1500		>2000
7. Uso anterior <sup>10</sup> en pastoreo (años)	>30	16-30	< 15
8. Altitud (m)	>700	500-700	< 500

\* : En caso de no existir ninguna de estas especies en forma natural el valor será 3.

Jícaro : *Crescentia alata* y *C. cujete*

Nance : *Birsonima cracifolia*

Una vez evaluadas estas características en cada sitio a plantar, se utiliza en Cuadro 2 para seleccionar las especies más adecuadas.

<sup>9</sup> . Observaciones de técnicos y extensionistas de esta región indican que la presencia natural de estas especies es indicativo de sitios pobres; sin embargo esta observación debe investigarse más..

<sup>10</sup> . En el primer curso de Selección de Sitios, se sugirió considerar la posibilidad de incluir una medida de compactación y estructura del suelo como variables limitantes

**Cuadro 2.** Puntaje de la evaluación de características del sitio y posibles especies a plantar por cada sitio en la Región Chorotega, Guanacaste, Costa Rica.

	<b>Puntaje Mínimo</b>	<b>Especies</b>
	8-11	pino <sup>11</sup>
	12-15	gavilán, ron rón y cocobolo
	16-17	gavilán, ron rón y cocobolo
	18-20	melina, deglupta
	21-23	pochote, gallinazo, teca
	24	teca

Gavilán= *Albizia guachapele*

Ron ron= *Astroniun graveolens*

Cocobolo= *Diphysa rubinoides*

Deglupta = *Eucalyptus deglupta*

Melina= *Gmelina arborea*

Pochote= *Bombacopsis quinatum*

Gallinazo= *Schizolobium parahybum*

Teca = *Tectona grandis*

Pino= *Pinus caribaea var hondurensis*

Finalmente se da un ejemplo de un sitio como sigue:

	<b>Factores</b>	<b>Puntaje</b>
	Pendiente 30%	2
	Profundidad 90 cm	2
	Posición media	2
	Viento poco	3
	No hay plantas indicadoras	3
	Precipitación 2200 mm	3
	Uso anterior 20 años	2
	Altitud 450 msnm	3
	<b>Total</b>	<b>20</b>

Según el Cuadro 1 en este sitio se puede plantar gavilán, ron rón, cocobolo y melina. Pero no es apto para teca ni para pochote.

Para verificar la decisión anterior se brinda un Cuadro 3 con los requerimientos de cada especie en particular.

<sup>11</sup> . Para las zonas bajas de Guanacaste, es recomendable utilizar la Procedencia de Guanaja, Honduras, en otras zonas *P. tecunumanii* (PMGF, 1995)

**Cuadro 3.** Resumen de las características de sitio adecuadas para *Gmelina arborea*, *Tectona grandis*, *Bombacopsis quinatum* y *Pinus caribaea* var. *hondurensis* en la Región Chorotega, Guanacaste, Costa Rica.

FACTORES	ESPECIES <sup>1</sup>			
	pochote	teca	melina	pino
Precipitación	>1500	>1800	>2000	>2000
Viento	Poco	Moderado	Poco	Moderado
Meses secos (< 100 mm)	<5	<5		
Meses muy secos (<30 mm)	<3			
Profundidad de suelo (cm)	>75	>90	>75	>60
Calcio (meq/100 ml)	>15	>8	>10	
Magnesio (meq/100 ml)	>9		>6	
Altitud (msnm)	<500		<700	>500
Pendiente (%)	<25	<25	<40	<40
Posición en ladera	Inferior a fondo plano	Inferior a fondo plano	Todas	Todas
Existencia de plantas indicadoras de malos suelos	No hay	No hay	Coyol	Cualquiera
Uso anterior en pastoreo (años que tolera)	<15	<15	<30	

1: El límite que se indica puede variar dependiendo de otras variables que afectan la disponibilidad de agua como posición del sitio en la pendiente, drenaje, contenidos de arcilla y profundidad del suelo, entre otras.

En este trabajo se hace mucho énfasis en que el sistema debe considerarse “preliminar” ya que debe validarse y reajustarse en el campo; y se le solicita a los técnicos y extensionistas de la región aportar sugerencias a través de la “Comisión Regional de Investigación Forestal” (CRIF) de Guanacaste, la cual ha apoyado la investigación forestal en esta región.

### Literatura citada

COSEFORMA. 1994. Metodología práctica para la identificación de sitios para reforestación en la zona Norte de Costa Rica, en especial con melina y laurel. Documento de Proyecto No. 39. San José Costa Rica. 53 p.

NAVARRO, C. M. 1988. Evaluación del crecimiento y rendimiento de *Bombacopsis quinatum* (Jacq.) Dugand en 14 sitios en Costa Rica; índices de sitio y algunos aspectos financieros de la especie. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R.; Programa Universidad de Costa Rica/CATIE. 136p.

VASQUEZ, W.; UGALDE, L.A. 1994. Informe final: Convenio de cooperación Proyecto Forestal Chorotega (IDA/FAO)/ Proyecto MADELEÑA 3. CATIE, TURRIALBA. 120 p.

VASQUEZ, W.; UGALDE, L.A. 1995. Rendimiento y calidad de sitio para *Gmelina arborea*, *Tectona grandis*, *Bombacopsis quinatum* y *Pinus caribaea* en Guanacaste Costa Rica. Turrialba, Costa Rica CATIE. Serie Técnica, Informe Técnico No. 256. 40 p